

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-060568  
 (43)Date of publication of application : 04.03.1997

(51)Int.Cl.

F02P 5/152  
 F02P 5/153  
 F02D 45/00

(21)Application number : 07-217994

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 28.08.1995

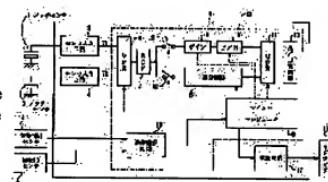
(72)Inventor : HONDA TAKAYOSHI

## (54) KNOCK JUDGING DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To carry out the high-precision knock judgment by sufficiently damping a sensor switching nozzle until the next knock judging period is started through a process of estimating the next ignition cylinder and switching a sensor before the next cylinder signal is output after the knock judging period is finished.

**SOLUTION:** First and second knock sensors 12 are attached to a cylinder block of an engine, and respective outputs are input into a multiplexor 5 through respective sensor input circuits 3, 4 provided in an ECU 8. In a microcomputer 6, respective outputs of both knock sensors 1, 2 are switched according to an ignition cylinder, an output peak value is detected in the gate section as the knock judging period after the ignition and compared with a knock judging value, and the presence or absence of generation of knock is judged. After that, the next ignition cylinder is estimated before the next cylinder signal is output, both knock sensors 1, 2 are switched, and knock judgment can be performed without being affected by sensor switching noise.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3458552

[Date of registration] 08.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-60568

(43)公開日 平成9年(1997)3月4日

(51)Int.Cl.* F 02 P 5/152 5/153 F 02 D 45/00	識別記号 F 02 P 3 6 8	序内整理番号 F I F 02 P 5/15 F 02 D 45/00	D 3 6 8 D	技術表示箇所
--	-------------------------	--	--------------	--------

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全9頁)

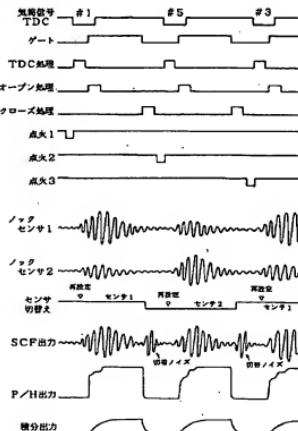
(21)出願番号 特願平7-217994	(71)出願人 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日 平成7年(1995)8月28日	(72)発明者 本多 陸芳 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電 装株式会社内
	(74)代理人 弁理士 加古 宗男

## (54)【発明の名称】 内燃機関のノック判定装置

## (57)【要約】

【課題】 ノックセンサ切替ノイズの影響を受けないノック判定を行う。

【解決手段】 センサ切替毎にSCF(フィルタ)の出力にノイズが含まれるが、ゲート区間(ノック判定期間)終了時のゲートクローズ処理の中で、次の点火気筒を予測してセンサ切替を行う。これにより、ゲート区間終了後に速やかにセンサ切替を行うことができ、センサ切替から次のゲート区間開始(ゲートオープン)までの時間を従来よりも長くとることができ、センサ切替ノイズを次のゲートオープンまでに十分に減衰させることができる。更に、TDC処理の中で次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じたセンサ切替を確認的に行う。これにより、点火順序が飛ばされたり、重複したり、或は急加速によりゲートクローズ処理が行われなかった場合でも、気筒信号発生後に実際の点火気筒に応じた正しいノックセンサに切り替えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の第1気筒群のノックを検出する第1ノックセンサと、

内燃機関の第2気筒群のノックを検出する第2ノックセンサと、

内燃機関の各気筒群の点火位置に対応した気筒信号を出力する気筒群検出センサと、

前記気筒群検出センサから出力される気筒信号に基づき、前記第1ノックセンサ又は第2ノックセンサの出力を検出するノック判定期間を設定するノック判定期間設定手段と、

前記ノック判定期間設定手段により設定されたノック判定期間内に前記第1ノックセンサ又は前記第2ノックセンサの出力を検出し、この検出結果により内燃機関のノックの有無を判定するノック判定手段と、

前記第1気筒群のノック判定期間終了後、前記第2気筒群が点火位置に達したことを示す前記気筒信号が山力される前にノック検出用センサを前記第1ノックセンサから前記第2ノックセンサに切り替える行うセンサ切替手段とを具備することを特徴とする内燃機関のノック判定装置。

【請求項2】 前記センサ切替手段は、現在の気筒信号を基準にして前記ノックセンサの切替タイミングを前記ノック判定期間の終了直後となるように設定することを特徴とする請求項1に記載の内燃機関のノック判定装置。

【請求項3】 前記センサ切替手段は、前記ノックセンサの切替後に次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じた前記ノックセンサの切替を確認的に行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の内燃機関のノック判定装置。

【請求項4】 前記第1及び第2の両ノックセンサの出力を前記センサ切替手段に入力する信号ラインに同じ基準電圧発生回路を接続して、両ノックセンサの各々の信号ラインに同じ基準電圧を印加するようにしたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の内燃機関のノック判定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関のノックを複数のノックセンサで検出するようにした内燃機関のノック判定装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、内燃機関のノック判定は、各気筒の点火後に所定のノック判定期間内でノックセンサ出力のピーク値をピークホールドし、それを所定のノック判定値と比較してノック発生の有無を判定するようになっている。この場合、V型エンジンや多気筒エンジンでは1個のノックセンサで全気筒のノックを精度良く検出することは困難であるため、エンジンの複数箇所に複

数のノックセンサを設け、これら複数のノックセンサの出力を点火気筒に応じて切り替えてノック判定するようになっている。

【0003】 このようなノック判定システムでは、ノックセンサの切替タイミングは、次の点火気筒を判別する気筒信号(TDC)が発生して、次の点火気筒が決まった後にノックセンサの切替が行われるように設定されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、ノックセンサを切り替える際にノイズが発生するため、ノックセンサの切替からノック判定期間開始までの時間が長いと、ノックセンサの切替時のノイズがノック判定期間開始までに衰減せずにピークホールドされてしまう可能性があり、ノックを誤判定するおそれがある。

【0005】 しかしながら、上記従来構成では、気筒信号(TDC)が発生して次の点火気筒が決まった後にノックセンサの切替が行われるので、点火からノック判定期間開始までの時間が短くなる高回転時には、ノックセンサの切替からノック判定期間開始までの時間が極めて短くなってしまい、上述したノックセンサの切替時のノイズによってノックを誤判定する可能性がある。

【0006】 本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従つてその目的は、ノックセンサの切替時のノイズの影響を受けずにノック判定することができて、ノック判定精度を向上することができる内燃機関のノック判定装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の請求項1の内燃機関のノック判定装置は内燃機関の第1気筒群のノックを検出する第1ノックセンサと、内燃機関の第2気筒群のノックを検出する第2ノックセンサと、内燃機関の各気筒群の点火位置に対応した気筒信号を出力する気筒群検出センサと、前記気筒群検出センサから出力される気筒信号に基づき、前記第1ノックセンサ又は第2ノックセンサの出力を検出するノック判定期間を設定するノック判定期間設定手段と、前記ノック判定期間設定手段により設定されたノック判定期間内に前記第1ノックセンサ又は前記第2ノックセンサの出力を検出し、この検出結果により内燃機関のノックの有無を判定するノック判定手段と、前記第1気筒群のノック判定期間終了後、前記第2気筒群が点火位置に達したことを示す前記気筒信号が山力される前にノック検出用センサを前記第1ノックセンサから前記第2ノックセンサに切り替える行うセンサ切替手段とを具備する構成となっている。

【0008】 つまり、内燃機関の点火順序は予め決まっているため、ノック判定期間終了後に、次の気筒信号が山力される前に次の点火気筒を予測してノックセンサの切替をセンサ切替手段により行う。この場合、気筒信号

を待たずにノックセンサの切替が行われるため、ノック判定期間終了後に速やかにノックセンサの切替を行うことが可能となり、ノックセンサの切替から次のノック判定期間開始までの時間が従来よりも長くなる。これにより、ノックセンサの切替時のノイズ（以下「センサ切替ノイズ」という）が次のノック判定期間開始までに十分に減衰され、センサ切替ノイズの影響を受けずにノック判定することが可能となる。

【0009】また、請求項2では、前記センサ切替手段は、現在の気筒信号を基礎にして前記ノックセンサの切替タイミングを前記ノック判定期間の終了直後となるように設定する。この場合、ノックセンサの切替タイミングは、現在の気筒信号発生からの時間（タイマ割込み）で設定しても良いし、エンジン回転角で設定しても良い。いずれの場合も、ノックセンサの切替タイミングをノック判定期間の終了直後で設定することができる。このようにして、ノックセンサの切替タイミングをノック判定期間の終了直後で設定することができる。

【0010】ところで、外来的電気ノイズ等により気筒信号のタイミングがずれたりして、点火順序が飛ばされたり、重複したりすることがある。このような場合、気筒信号が発生する前に予測した点火気筒が実際の点火気筒と異なってくる。

【0011】そこで、請求項3では、前記センサ切替手段は、ノックセンサの切替後に次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じた前記ノックセンサの切替を確認的に行う。これにより、点火順序が飛ばされたり、重複したりした場合でも、気筒信号発生後に実際の点火気筒に応じた正しいノックセンサに切り替えられ、正しいセンサ出力がピークホールドされて、ノック判定が正常に行われる。

【0012】ところで、ノックセンサの切替時に発生するノイズの主たる原因是、複数のノックセンサの各々の信号ラインの基準電圧が抵抗のバラツキ等により不一致であるためである。

【0013】そこで、請求項4では、前記第1及び第2の両ノックセンサの出力を前記センサ切替手段に入力する信号ラインに同じ基準電圧発生回路を接続して、両ノックセンサの各々の信号ラインに同じ基準電圧を印加するようとしている。これにより、第1及び第2の両ノックセンサの各々の信号ラインの基準電圧が一致し、ノックセンサの切替時のノイズが少なくなる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1乃至図11に基づいて説明する。まず、図1に基づいてノック判定装置全体の回路構成を説明する。第1及び第2の両ノックセンサ1、2が内燃機関であるエンジンのシリングブロック（図示せず）に取り付けられている。各ノックセンサ1、2の出力は、エンジン制御ユニット

（以下「ECU」と略称する）8内に設けられたセンサ入力回路3、4を介してマルチプレクサ（以下「MPX」）と略称する）5に入力される。このMPX5は、マイクロコンピュータ6からのセンサ切替信号によってノックセンサ1、2の出力（以下「センサ出力」という）をいずれか一方に切り替えてスイッチトキャッシュタフルタ（以下「SCF」と略称する）7に出力する。このSCF7では、ノック振動を含む周波数帯域の振動成分が取り出される。このSCF7の出力特性は図5に示されている。

【0015】このSCF7の出力側には、図1に示すように、第1及び第2のスイッチS1、S2が設けられ、第1のスイッチS1がオンのときには、SCF7でフィルタリングされたセンサ出力がゲイン9で増幅されてピークホールド回路（P/H）10でピークホールドされ、そのピーク値がMPX11に入力される。ピークホールド回路10は、図2に示すように、ゲイン9の出力（センサ出力）が入力されるコンバーティア21と、このコンバーティア21の出力によってオン/オフされるトランジスタ22と、このトランジスタ22がオンのときに5V電源からトランジスタ22と抵抗R1を介して充電されるコンデンサ23と、このコンデンサ23に充電された電荷を放電させる抵抗R2と、コンデンサ23の充電/放電を切り替えるスイッチS3とから構成されている。上記コンバーティア21は、ゲイン9の出力（センサ出力）とコンデンサ23の充電電圧とを比較し、前者が後者より高いときにトランジスタ22をオンさせてコンデンサ21に充電することにより、センサ出力のピーク値をホールドし、そのピーク値がMPX11に入力される。

【0016】また、図1において、SCF7の出力側の第2のスイッチS2がオンのときには、SCF7でフィルタリングされたセンサ出力が積分回路12で積分され、その積分値がMPX11に入力される。このMPX11はマイクロコンピュータ6からの切替信号によってピークホールド回路10の出力と積分回路12の出力のいずれか一方を選択し、その信号をA/D変換器13に入力してA/D変換し、マイクロコンピュータ6に入力する。尚、MPX5からマイクロコンピュータ6までの信号処理回路20は1つのLSIに組み込まれている。

【0017】上記マイクロコンピュータ6には、気筒判別センサ14の出力と回転角センサ15の出力が波形整形回路16を介して入力される。気筒判別センサ14は、特許請求の範囲でいう気筒群検出センサとして機能し、各気筒のピストンの上死点であるTDCを検出するための信号を出力する。一方、回転角センサ15は、クランク軸が例えば30°C/A回転する毎にパルス状のエンジン回転数信号NRを出力する。マイクロコンピュータ6は、これら気筒判別センサ14と回転角センサ15の出力から点火気筒を判別し、駆動回路17を介してイグ

ナイタ18を駆動し、各気筒の点火プラグ（図示せず）を点火させる。

【0018】また、マイクロコンピュータ6は、2つのノックセンサ1、2の出力を点火気筒に応じて切り替え、点火後のノック判定期間であるゲート区間内で該センサ出力のピーク値を検出してそれを所定のノック判定値と比較することで、ノック発生の有無を判定する。この際、ノックセンサ1、2の切替（以下「センサ切替」という）により発生するノイズの主たる原因是、2つのノックセンサ1、2の各々の信号ラインの基準電圧V1、V2が抵抗のバラツキ等により不一致であることである。つまり、図4に示すように、MPX5の出力（ノックセンサ1、2の基準電圧V1、V2）がセンサ切替の前後で不一致であると、センサ切替時にMPX5からSCF7に入力される信号は、低い周波数から高い周波数まで含まれ、その周波数領域内にSCF7の中心周波数（図5参照）が含まれてしまい、これが原因でセンサ切替時のノイズがSCF7を通してしまつ。

【0019】そこで、この実施形態では、2つのノックセンサ1、2の基準電圧V1、V2を一致させたために、図3に示すように、2つのノックセンサ1、2の信号ラインに対して同じ抵抗値の抵抗24、25を介して基準電圧発生回路26が接続されている。この基準電圧発生回路26は、5V電源電圧を2つの抵抗27、28で分圧する回路であり、その分圧電圧を抵抗24、25を介して2つのノックセンサ1、2の信号ラインに印加することで、2つのノックセンサ1、2の基準電圧V1、V2を一致させている。尚、センサ入力回路3、4は、ノックセンサ1、2の入力を2つの抵抗31、32による抵抗分割で減衰させ、コンデンサ33で交流成分（振動成分）のみをMPX5側に通過させる。

【0020】次に、マイクロコンピュータ6が実行する\*

直列6気筒エンジンの場合

CRNK	0	4	8	12	16	20
気筒	#1	#5	#3	#6	#2	#4

この表1において、「#1」は第1気筒を示す（以下、同様）。

【0025】そして、次のステップ122で、後述するゲートクローズ処理が済んでいるか否かを判定し、ゲートクローズ処理済であれば、ステップ124にジャンプするが、ゲートクローズ処理済でなければ、ステップ123に進み、ゲートクローズ処理の必要最小限の処理であるピークホールド回路（P//I）10のリセットと積分回路12のリセットを行い、ステップ124に進む。

【0026】このステップ124では、センサ出力のピークホールド・積分開始タイミングであるゲートオープントイミングを算出、設定し、次のステップ125で、前記ステップ121で更新した気筒信号によりノックセ

\* ノック制御について説明する。マイクロコンピュータ6への電源投入後にCPU（図示せず）のリセットが解除されると、図6のノック制御プログラムが起動される。このノック制御プログラムでは、まずステップ101で、イニシャル処理を実行し、RAMの初期化、割込み・タイマの初期化、各種データの初期値のセット等を行ない、続くステップ102で、処理中に一時的に使用する記憶領域であるスタックポインタのクリア等の処理を行うベースルーチン処理をループする。

10 【0021】このベースルーチン処理中に、例えば30°C A毎にNE割込みが発生し、図7に示すNE割込み処理が実行される。このNE割込み処理では、まずステップ111で、点火気筒を判別するためのカウンタCRNKを1カウントアップする。この際、カウンタCRNKのカウント値がノイズ等によってずれる場合もあるので、後述する気筒信号（TDC）等によってカウンタCRNKのカウント値を補正する場合もある。例えば、直列6気筒エンジンでは、カウンタCRNKは0~23までカウントアップし、そのカウント値が24になると0にクリアされる。

【0022】そして、次のステップ112で、カウンタCRNKのカウント値が所定値（6気筒エンジンでは0、4、8、12、16、20のいずれか）であるか否かを判定し、所定値でなければ、ベースルーチン処理に戻るが、所定値であれば、図8に示すTDC処理に移行する（ステップ120）。

【0023】このTDC処理では、まずステップ121で、カウンタCRNKのカウント値により次の表1に従って気筒信号（TDC）を更新する。

【0024】

【表1】

この表1において、「#1」は第1気筒を示す（以下、同様）。  
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1098 1099 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1197 1198 1199 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1297 1298 1299 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1397 1398 1399 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1497 1498 1499 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1597 1598 1599 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1697 1698 1699 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1797 1798 1799 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1897 1898 1899 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1997 1998 1999 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2089 2090 2091 2092 2

7  
 \* トクローズタイミングで起動される。このゲートクローズ割込み処理では、まずステップ1 4 1で、ピークホールド回路1 0のセンサ出力のピークホールドを開始すると共に、積分回路1 2でフェイル判定のための積分を開始する。続くステップ1 3 2で、センサ出力のピークホールド・積分終了タイミングであるゲートクローズタイミングを算出・設定し、ペースルーチン処理へ戻る。前述した図8のステップ1 2 4のゲートオープンタイミングの算出・設定処理と上記図9のステップ1 3 2のゲートクローズタイミングを算出・設定処理とによって、特許請求の範囲でいうノック判定期間設定手段として機能を実現する。

【0028】一方、図1 0に示すゲートクローズ割込み処理は、図9のステップ1 3 2で算出・設定されたゲートクローズタイミングを算出・設定処理とによって、特許請求の範囲でいうノック判定期間設定手段として機能を実現する。

【0029】表2に示すゲートクローズ割込み直列6気筒エンジンの場合

現在の気筒	# 1	# 5	# 3	# 6	# 2	# 4
次の気筒	# 5	# 3	# 6	# 2	# 4	# 1

【0030】例えば、直列6気筒エンジンの場合には、点火順序が# 1 → # 5 → # 3 → # 6 → # 2 → # 4に決められているため、現在の点火気筒が# 1気筒であれば、次の点火気筒は# 5気筒と予測される。このようにして予測された次の点火気筒が# 1, # 2, # 3気筒の場合にはノックセンサ1に切り替え、現在の点火気筒が# 4, # 5, # 6気筒の場合にはノックセンサ2に切り替える。このステップ1 4 4の処理が特許請求の範囲でいうセンサ切替手段として機能する。

【0031】そして、次のステップ1 4 5で、センサ出力の平均値(バックグラウンド)に応じてノック判定値を更新し、このノック判定値とセンサ出力のピーク値とを比較してノック発生の有無を判定し、その判定結果を出力する。このステップ1 4 5の処理が特許請求の範囲でいうノック判定手段として機能する。次のステップ1 4 6で、センサ出力の積分値をフェイル判定値と比較してノックセンサ1, 2のフェイル(故障)を判定し、その判定結果を出力してペースルーチン処理へ戻る。

【0032】以上説明した各処理の実行タイミングが図1 1のタイムチャートに示されている。センサ切替毎にS C F 7の出力にノイズが含まれるが、上記実施形態では、次の気筒信号(T D C)が発生する前に次の点火気筒を予測してセンサ切替を行うので、ゲート区間(ノック判定期間)終了時のゲートクローズ処理の中でセンサ切替を行うことができ、センサ切替から次のゲート区間開始(ゲートオープン)までの時間を従来よりも長くことができる。これにより、センサ切替時のノイズ(以下「センサ切替ノイズ」という)が次のゲートオープンまでに十分に減衰され、センサ切替ノイズの影響を受けずにノック判定ができる、ノック判定精度を向上することができる。

【0033】尚、上記実施形態では、センサ切替をゲー

トクローズ処理の中で行うようにしたが、他の処理で行うようにしても良く、要は、次の気筒信号(T D C)が発生する前に次の点火気筒を予測してセンサ切替をゲート区間終了後に速やかに行なうようにすれば良い。この場合、センサ切替タイミングやゲートオープン/クローズのタイミングは、現在の気筒信号(T D C)発生時からの時間(タマイヤ割込み)で設定しても良いし、エンジン回転角で設定しても良い。いずれの場合も、センサ切替タイミングをゲート区間終了直後に設定することが可能であり、センサ切替からゲートオープンまでの時間を最大にすることができる。

【0034】ところで、外來の電気ノイズ等により気筒信号(T D C)のタイミングがずれたりして、点火順序が飛ばされたり、重複したりすることがある。このような場合、気筒信号が発生する前に予測した点火気筒が実際の点火気筒と異なってくる。また、ゲートクローズ処理をタマイヤ割込みで行なう場合には、急加速時にゲートクローズ処理が行われずN E 割込みでT D C処理が行われることがあり、この場合には、ゲートクローズ処理によるセンサ切替が行われない。

【0035】そこで、上記実施形態では、T D C処理の中で、次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じたセンサ切替を確実的に行なう(ステップ1 2 5)。これにより、点火順序が飛ばされたり、重複したり、或は急加速によりゲートクローズ処理が行われなかった場合でも、気筒信号発生後に実際の点火気筒に応じた正しいノックセンサに切り替えることができ、正しいセンサ出力をピークホールドすることができます、ノック判定を正常に行なうことができる。

【0036】更に、上記実施形態では、図3に示すように、2つのノックセンサ1, 2の信号ラインに同じ基準電圧発生回路2 6を接続して、両信号ラインに同じ基準

電圧を印加するようにしたので、2つのノックセンサ1、2の基準電圧を整合させることができて、センサ切替ノイズを少なくすることができ、ノック判定に対するセンサ切替ノイズの影響を一層少なくすることはできる。

【0037】しかしながら、本発明は、次の点火気筒を予測してセンサ切替をゲート区間終了後に速やかに行うことと、次のゲートオープンまでにセンサ切替ノイズを1分に減衰させることができるので、図3の基準電圧発生回路26に限定されず、図12に示すように、2つのノックセンサ1、2の各々の信号ラインに別々の基準信号発生回路27、28を設けた構成としても良い。この場合、基準信号発生回路27、28は、それぞれ2つの抵抗R3とR4、R5とR6で5V電源電圧を分电压し、その分电压を各信号ラインに印加する。但し、両基準信号発生回路27、28の分圧比は同一である。

【0038】尚、上記実施形態では、直列6気筒エンジンを例にして説明したが、V型6気筒エンジン、8気筒以上のエンジン等、2つのノックセンサを必要とするエンジンに広く本発明を適用して実施できることは言うまでもない。

#### 【0039】

【発明の効果】以上の説明から明らかのように、本発明の請求項1の構成によれば、ノック判定期間(ゲート区間)終了後に、次の気筒信号が高出力される前に次の点火気筒を予測してセンサ切替を行うようにしたので、ノック判定期間終了後に速やかにノックセンサの切替を行なうことができて、次のノック判定期間開始までにセンサ切替ノイズを十分に減衰させることができ、センサ切替ノイズの影響を受けずにノック判定を精度良く行なうことができる。

【0040】また、請求項2では、現在の気筒信号を基準にしてセンサ切替タイミングをノック判定期間の終了直後となるように設定するので、センサ切替からノック判定期間開始までの時間(つまりセンサ切替ノイズを減衰させる時間)を最大にすることができ、センサ切替ノイズの影響を最小にできる。

【0041】更に、請求項3では、次の気筒信号が発生して次の点火気筒が決まった時点で当該点火気筒に応じたセンサ切替を確実に行なうので、点火順序が飛ばされ

たり、重複したり、或は急加速によりゲートクローズ処理が行われなかった場合でも、気筒信号発生後に実際の点火気筒に応じた正しいノックセンサに切り替えることができて、ノック判定を正常に行なうことができる。

【0042】また、請求項4では、2つのノックセンサの信号ラインに同じ基準電圧発生回路を接続して、各々の信号ラインに同じ基準電圧を印加するようにしたので、センサ切替ノイズ自身も小さくすることができ、ノック判定に対するセンサ切替ノイズの影響を一層少なくすることができます。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すノックセンサ信号処理回路の構成を示す回路図

【図2】ピークホールド回路の構成を示す回路図

【図3】ノックセンサ信号の入力段の構成を示す回路図

【図4】センサ切替時のノイズ発生原因を説明するためのタイムチャート

【図5】SCFの出力特性を示す図

【図6】ノック制御プログラムの処理の流れを示すフローチャート

【図7】NE割込み処理の流れを示すフローチャート

【図8】TDC処理の流れを示すフローチャート

【図9】ゲートオープン割込み処理の流れを示すフローチャート

【図10】ゲートクローズ割込み処理の流れを示すフローチャート

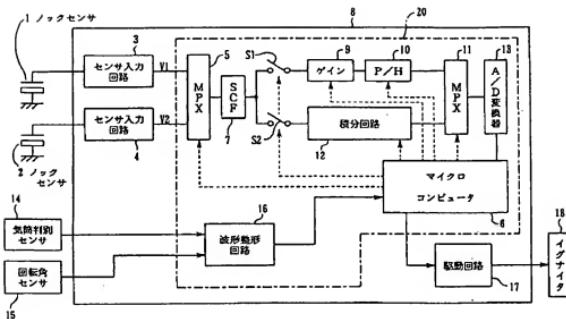
【図11】各処理の実行タイミングを示すタイムチャート

【図12】ノックセンサ信号の入力段の他の実施形態を示す回路図

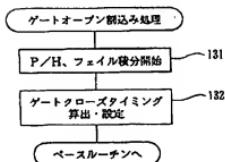
#### 【符号の説明】

1…第1ノックセンサ、2…第2ノックセンサ、5…マルチブレーカ(MPX)、6…マイクロコンピュータ(センサ切替手段、ノック判定期間設定手段、ノック判定手段)、7…スイッチトキャビシタフィルタ(SCF)、9…ゲイン、10…ピークホールド回路、11…マルチブレーカ(MPX)、12…積分回路、13…A/D変換器、14…気筒判別センサ(気筒群検出センサ)、15…回転角センサ、26～28…基準電圧発生回路。

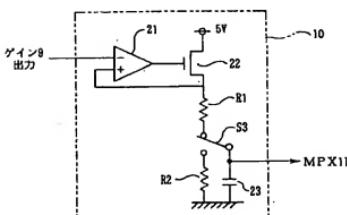
【図1】



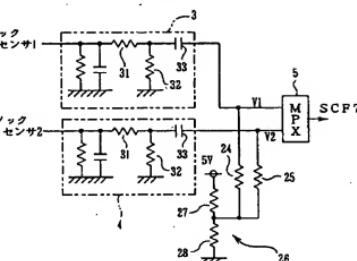
【図9】



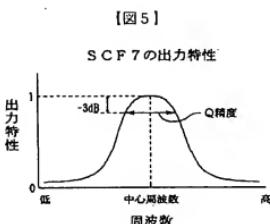
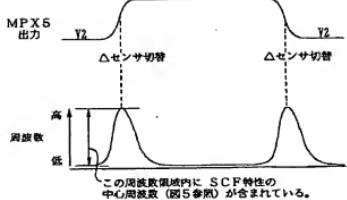
【図2】



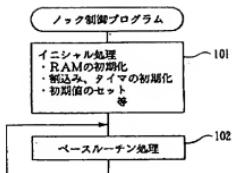
【図3】



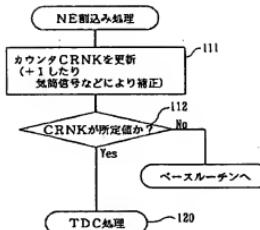
【図4】



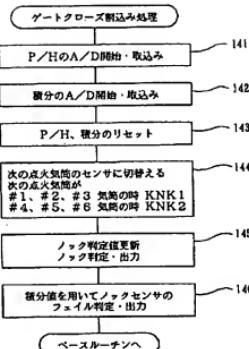
[図6]



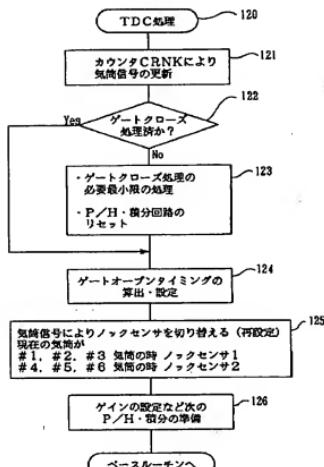
〔図7〕



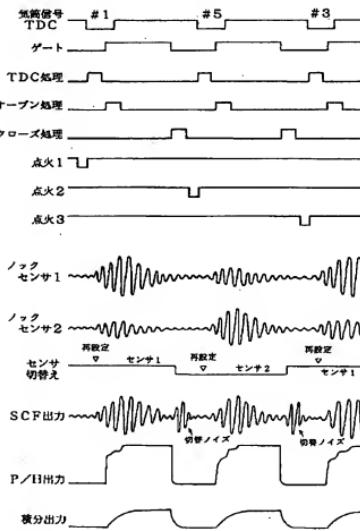
〔圖 10〕



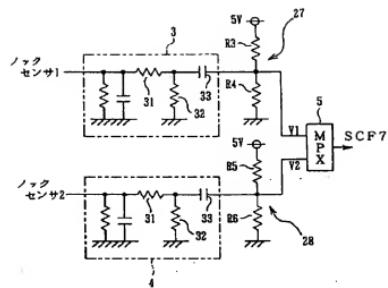
[图 8]



[ 11 ]



【図12】



## **SUMMARY OF OFFICE ACTION**

Application Number: 2003-029884

Examiner: Matsuura, Hisao

Mailing Date: March 13, Heisei 19 (2007)

### **Ground of Rejection 1**

Claim 1 is anticipated by Reference 1. In particular, the description in [0017] - [0037] and Fig. 1.

Reference 1 "the content of the first to third capture registers R1, R2, R3" "the content of the fourth capture register" respectively correspond to "the first internal timer's time captured by the first input capture function" and "the second internal timer's time captured by the second input capture function".

Claim 5 is anticipated by Reference 2. In particular, the description in [0017] - [0023] and Fig. 2.

"the count number of the counter 41 and the counter 72" of the Reference 2 corresponds to "the first internal timer's time and the second internal timer's time" of claim 5. Further, the description in [0020] - [0023] suggests that the capture function is checked by comparing calculations based on "the count number of the counter 41 and the counter 72".

Claim 6 is anticipated by Reference 1 or 2.

Whether two timers are same with or different from each other is a matter of natural.

### **Ground of Rejection 2**

Claim 2 is obvious in view of Reference 1.

It is obvious that a switching circuit is employed instead of an OR circuit when plural rectangular pulses are inputted to a capture circuit.

Claim 3 is obvious in view of Reference 1.

The OR circuit disclosed in Reference 1 is disposed out of a microcomputer. Therefore, it would be easy to change the OR circuit to a switching circuit.

Claim 4 is obvious in view of References 1, 2 and 3.

To avoid a noise including signal just after switched is a well-known matter in the field of the electronic technology.

Claim 7 is obvious in view of References 1, 2 and 3.

References 1 and 2 disclose a fail detection technology for an electronic control circuit of a vehicle brake system.

References cited:

Reference 1: JP-A-Hei 8-258694

Reference 2: JP-A-2000-142363

Reference 3: JP-A-Hei-9-60568